

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: 0 589 398 A1

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93115121.1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: F16B 25/00

22 Anmeldetag: 20.09.93

30 Priorität: 21.09.92 DE 4231547

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
30.03.94 Patentblatt 94/13

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: HANS SCHRIEVER GmbH & Co.  
Lösenbacher Landstrasse 138  
D-58515 Lüdenscheid(DE)

72 Erfinder: Güven, Ali Hikmet  
Brandenburger Strasse 19  
D-57319 Bad Berleburg(DE)

74 Vertreter: Körber, Wolfhart, Dr. rer.nat. et al  
Patentanwälte Mitscherlich & Partner,  
Sonnenstrasse 33  
D-80331 München (DE)

## 54 Selbstfurchende Schraube.

57 Die Erfindung betrifft eine selbstfurchende Schraube, insbesondere für Duroplaste, mit einem großen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und Kerndurchmesser, einem kleinen Flankenwinkel sowie einem kleinen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und axialem Abstand der Gewindegänge, zwischen denen kreisrunde, nichtzylindrische Kernabschnitte angeordnet sind und deren dem Schraubenkopf abgewandten Gewindeflanken im wesentlichen senkrecht zur Schraubenlängsachse verlaufen. Um die Schraube so weiterzubilden, daß sie höher belastbar ist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß sich jeder Kernabschnitt (5) ausgehend von der Fußlinie (10) der einen benachbarten Gewindeflanke (7) bis zur Fußlinie (9) der jeweils anderen benachbarten Gewindeflanke (6) über seine Gesamtlänge in Richtung Schraubenkopf (1) verjüngt.

EP 0 589 398 A1

Die Erfindung betrifft eine selbstfurchende Schraube, insbesondere für Duroplaste, Druckgußmaterialien und dgl., nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus der DE-PS 27 54 870 ist eine derartige Schraube bekannt, deren Kernabschnitte zwischen den Gewindegängen aus jeweils zwei identischen kegelstumpfförmigen Bereichen bestehen, die mit ihren Grundflächen kleineren Durchmessers, der dem Schrauben-Kerndurchmesser entspricht, aneinanderstoßen und auf diese Weise eine im Längsschnitt V-förmige Vertiefung mit einem eingeschlossenen Winkel von  $120^\circ$  bilden, in die Materialspäne einfließen und dort Aufnahme finden, die von der Schraube beim Eindrehen in Duroplaste, Druckgußmaterialien oder Materialien mit ähnlichen Zerspanungseigenschaften abgespannt und verdrängt werden. Die dabei entstehenden Späne sind Bruchspäne, die je nach Materialeigenschaften zerbröckelt werden oder in unregelmäßigen Bildungen abbrechen. Im letzteren Fall kann nicht ausgeschlossen werden, daß auch größere Spanbildungen auftreten, die die Aufnahmekapazität der V-förmigen Vertiefung übersteigen und sich somit an die Gewindeflanken mit der Folge anlagern, daß die effektive Tragtiefe der Gewindegänge kleiner ist als die theoretische Tragtiefe, d.h. die Differenz zwischen dem Außendurchmesser und dem Kerndurchmesser an der zugehörigen Fußlinie. Entsprechend geringer ist auch die effektive Belastbarkeit der bekannten Schraube im Vergleich zum theoretisch erzielbaren Maximalwert.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Schraube der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß sie höher belastbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die Kernabschnitte der erfindungsgemäßen Schraube weisen ebenfalls wie diejenigen der bekannten Schraube einen größten und einen kleinsten Durchmesser auf. Letzterer ist jedoch an der Fußlinie der jeweiligen, dem Schraubenkopf abgewandten Gewindeflanke zu finden, so daß die verdrängten Materialspäne sich in deren Bereich ansammeln und auf diese Weise von der jeweils anderen, die Vorspannung der Schraube aufnehmenden Gewindeflanke ferngehalten werden. Die effektive Tragtiefe und damit die effektive Belastbarkeit dieser Gewindeflanke ist also zumindest gleich der theoretischen Tragtiefe bzw. dem theoretisch erzielbaren Maximalwert. Das verdrängte Material fließt längs jedes Kernabschnitts in lediglich eine Richtung bis in den Kernabschnittsbereich kleinsten Durchmessers mit dem Ergebnis eines im Vergleich zum Stand der Technik verringerten Einschraubmomentes der Schraube beim Eindrehen.

Jeder Kernabschnitt kann sich mit diskontinuierlichem, aber auch mit kontinuierlichem, vorzugs-

weise konischem Verlauf in Richtung Schraubenkopf verjüngen. Eine Verjüngung mit bogenförmigem Verlauf ist jedoch nicht ausgeschlossen.

Vorteilhafterweise liegt der Neigungswinkel zwischen einer Mantellinie jedes Kernabschnitts und der Schraubenlängsachse im Bereich von etwa  $5^\circ$  bis etwa  $15^\circ$ , vorzugsweise bei etwa  $10^\circ$ .

Zur Erzielung hoher axialer und geringer radialer Kraftkomponente sowie einer geringen Reibung an den Gewindeflanken hat sich ein Flankenwinkel von kleiner als  $48^\circ$ , vorzugsweise im Bereich von etwa  $30^\circ$ , als günstig erwiesen.

Günstig für einen ausgewogenen Kompromiß zwischen geringer Reibung, hoher Selbsthemmung und fester Verankerung der Schraube bei geringer Belastung des Materials ist ein Verhältnis zwischen dem Gewinde-Außendurchmesser und der Steigung von größer als 2,5.

Unter Berücksichtigung dieses Verhältnisses ergibt sich eine optimale Tragtiefe für beide Gewindeflanken jedes Gewindeganges bei Ausbildung der Schraube gemäß einer Weiterbildung der Erfindung derart, daß das Verhältnis zwischen dem Gewinde-Außendurchmesser und dem größten Kerndurchmesser größer als 1,15, vorzugsweise etwa 1,3 ist.

Das Gewinde der erfindungsgemäßen Schraube ist vorzugsweise eingängig, kann jedoch auch mehrgängig ausgebildet sein.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf den Schrauben-Längsschnitt der beigefügten, einzigen Figur näher beschrieben.

Die in der Figur dargestellte selbstfurchende Schraube ist für Duroplaste, Druckgußmaterialien und Materialien mit ähnlichen Eigenschaften vorgesehen und umfaßt einen Schraubenkopf 1 in Senkopfausführung mit einem Kreuzschlitz 2 und einem im wesentlichen zylindrischen Schraubenschaft oder Kern 3 mit eingängigem Spitzgewinde, zwischen dessen einzelnen Gewindegängen 4 je ein Kernabschnitt 5 angeordnet ist.

Die jeweils einen Gewindegang 4 definierenden Gewindeflanken 6,7 schließen einen Flankenwinkel von  $30^\circ$  ein, wobei die dem Schraubenkopf 1 abgewandten Gewindeflanken 7 entlang einer Senkrechten zur Schraubenlängsachse 8 oder mit einer geringen Neigung von etwa  $3^\circ$  gegenüber dieser Senkrechten verlaufen. Je eine Fußlinie 9,10 kennzeichnet den abgerundeten Übergang zwischen den Gewindeflanken 6,7 jedes Gewindeganges 4 und dem jeweils benachbarten Kernabschnitt 5.

Jeder Kernabschnitt 5 ist konisch ausgebildet und verjüngt sich ausgehend von der Fußlinie 9 der benachbarten Gewindeflanke 6 bis zur Fußlinie 10 der benachbarten Gewindeflanke 7, d.h. in Richtung Schraubenkopf 1, mit einem Neigungswinkel  $\gamma$  gegenüber der Schraubenlängsachse 8. Jeder

Kernabschnitt 5 weist somit einen der Fußlinie 9 zugeordneten größten Kerndurchmesser  $d_1$  sowie einen der Fußlinie 10 zugeordneten kleinsten Kerndurchmesser  $d_2$  auf. Dementsprechend ist die Tragtiefe der Gewindeflanke 7, d.h. die Differenz zwischen dem Gewinde-Außendurchmesser  $D$  und dem Kerndurchmesser  $d_2$  größer als die bis zum Kerndurchmesser  $d_1$  gemessene Tragtiefe der Gewindeflanke 6.

Im Bereich der Schraubenspitze 11 ist ein sogenannter Anschneidbereich 12 ausgebildet, in welchem die Gewindegänge 4 allmählich bis zum Überstand Null über den Schaft 3 auslaufen. Der Anschneidbereich 12 endet stumpf mit einem Durchmesser, der etwas kleiner als  $d_2$  ist. In diesem Fall ist die Schraube für das Eindrehen in eine Bohrung vorgesehen. Wenn hingegen die Schraube ohne Bohrung in ein Material eingedreht werden soll, ist der Anschneidbereich vorzugsweise mit einer Bohrspitze (nicht gezeigt) ausgebildet. Im Anschneidbereich kann auch eine Schabenut angefräst sein.

Der Gewinde-Außendurchmesser  $D$  beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel 5 mm und steht zum größten Kerndurchmesser  $d_1$  in einem Verhältnis von 1.3, während er sich zur Steigung  $h$ , d.h. zum axialen Abstand der Gewindegänge 4, wie 4 : 1 verhält. Der Neigungswinkel  $\gamma$  beträgt  $10^\circ$ . Bei jedem vorgegebenen Außendurchmesser  $D$  läßt sich aus dem Flankenwinkel  $\beta$ , dem Neigungswinkel  $\gamma$  und den vorgenannten Verhältnissen  $D/d_1$  sowie  $D/h$  ohne weiteres die axiale Länge 1 jedes Kernabschnitts 5 sowie dessen kleinster Kerndurchmesser  $d_2$  ermitteln.

Beim Eindrehen der Schraube in beispielsweise duroplastisches Material werden Materialanteile abgespannt und in die Bereiche zwischen den Gewindegängen 4 bis gegen die Mantelfläche des jeweiligen Kernabschnitts 5 verdrängt, um längs derselben in Richtung der jeweils benachbarten Gewindeflanke 7 zu fließen und sich in deren Bereich anzusammeln. Auf diese Weise werden die Materialspäne vom Bereich der die Vorspannung der Schraube aufnehmenden Gewindeflanken 6 ferngehalten, so daß deren für die Größe der Vorspannungskräfte maßgebende Tragtiefe nicht reduziert wird. Dementsprechend kann die Schraube, sobald ihr Schraubenkopf 1 am Material anliegt, durch weitere Drehung mit den dieser Tragtiefe entsprechenden Kräften vorgespannt werden. Durch das Fließen der verdrängten Materialspäne in lediglich eine Richtung ist ein geringes Einschraubmoment erforderlich.

#### Patentansprüche

1. Selbstfurchende Schraube, insbesondere für Duroplaste, Druckgußmaterialien und dgl., mit

einem großen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und Kerndurchmesser, einem kleinen Flankenwinkel sowie einem kleinen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und axialem Abstand der Gewindegänge, zwischen denen kreisrunde, nichtzylindrische Kernabschnitte angeordnet sind und deren dem Schraubenkopf abgewandten Gewindeflanken im wesentlichen senkrecht zur Schraubenlängsachse verlaufen,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß sich jeder Kernabschnitt (5) ausgehend von der Fußlinie (9) der einen benachbarten Gewindeflanke (6) bis zur Fußlinie (10) der jeweils anderen benachbarten Gewindeflanke (7) über seine Gesamtlänge in Richtung Schraubenkopf (1) verjüngt.

2. Selbstdurchende Schraube nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß sich jeder Kernabschnitt (5) mit kontinuierlichem Verlauf in Richtung Schraubenkopf (1) verjüngt.

3. Selbstfurchende Schraube nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß jeder Kernabschnitt (5) konisch ausgebildet ist.

4. Selbstfurchende Schraube nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Neigungswinkel ( $\gamma$ ) zwischen einer Mantellinie des Kernabschnitts (5) und der Schraubenlängsachse (8) im Bereich von etwa  $5^\circ$  bis etwa  $15^\circ$ , vorzugsweise bei etwa  $10^\circ$ , liegt.

5. Selbstfurchende Schraube nach wenigstens einem vorhergehenden Anspruch,

**gekennzeichnet durch** ein eingängiges Gewinde.

6. Selbstfurchende Schraube nach wenigstens einem vorhergehenden Anspruch,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Gewindeflanken (6,7) je einen Flankenwinkel ( $\beta$ ) von kleiner als  $48^\circ$ , vorzugsweise im Bereich von etwa  $30^\circ$ , einschließen.

7. Selbstfurchende Schraube nach wenigstens einem vorhergehenden Anspruch,

**gekennzeichnet durch** ein Verhältnis zwischen dem Gewinde-Außendurchmesser ( $D$ ) und dem größten Kerndurchmesser ( $d_1$ ) von größer als 1.15, vorzugsweise etwa 1.3.

8. Selbstfurchende Schraube nach wenigstens einem vorhergehenden Anspruch,

gekennzeichnet durch ein Verhältnis zwischen dem Gewinde-Außendurchmesser (D) und der Steigung (h) von größer als 2,5.

5

10

15

20

25

30

35

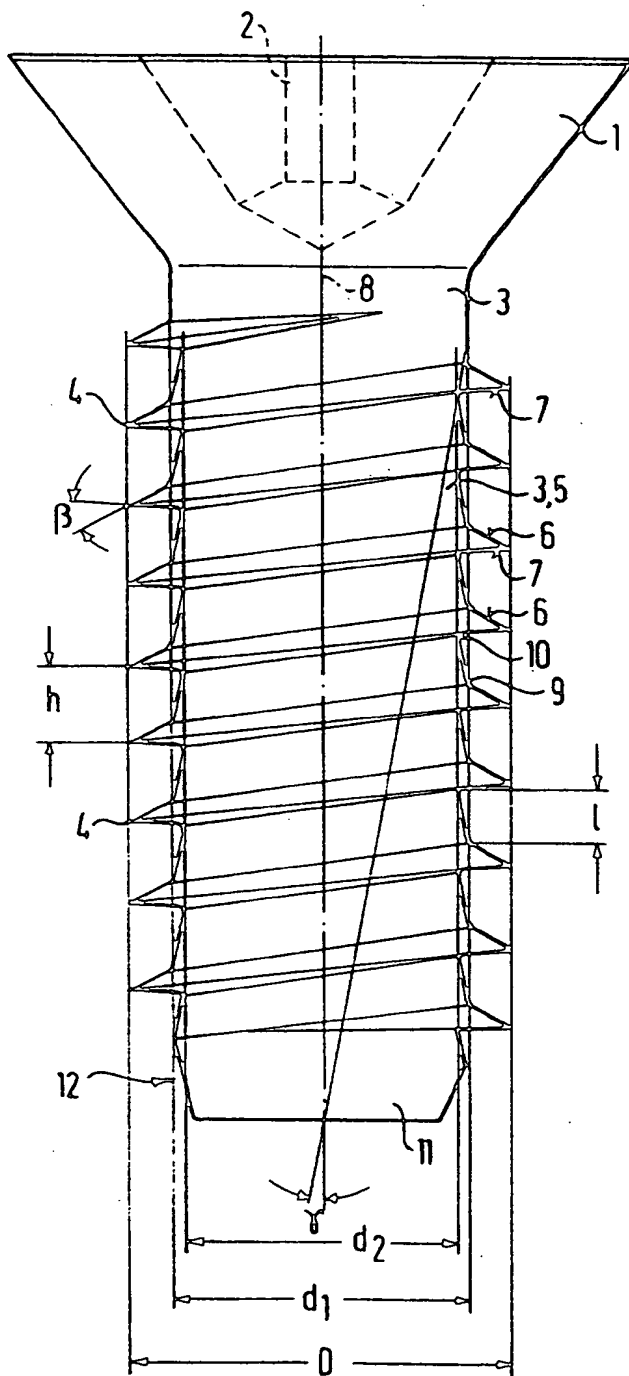
40

45

50

55

4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 5121

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y	GB-A-508 867 (ACTON BOLT AND FINE THREADS LTD ET AL.) * Seite 1, Zeile 39 - Zeile 49 * * Seite 2, Zeile 5 - Zeile 12 * * Seite 2, Zeile 57 - Zeile 71; Ansprüche 1,2; Abbildung 1 *	1-8	F16B25/00
Y	EP-A-0 104 552 (EBERHARD JAEGER GMBH & CO. KG) * Seite 7, Zeile 32 - Seite 8, Zeile 3; Abbildungen 1,2 *	1-8	
A	FR-A-2 500 090 (EBERHARD JAEGER GMBH & CO KG VERBINDUNGSTECHNIK) * Seite 6, Zeile 2 - Zeile 26; Abbildungen 1,6 *	1,3-8	
A	DD-A-62 683 (WOLF ET AL.) * Seite 2, Zeile 11 - Zeile 17; Abbildungen 1,2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F16B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. November 1993	Prüfer Calamida, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (PM001)